

PyroBubbles®

Das Produkt PyroBubbles® ist ein von der MPA Dresden nach DIN EN zertifiziertes Löschmittel, für feste und flüssige brennbare Stoffe sowie für Metall- und Fettbrände. Das Hohlglasgranulat wird der Baustoffklasse A1 zugeordnet und auch im präventiven Brandschutz z.B. in Form von Platten oder zum Verfüllen von Hohlräumen eingesetzt. Das Produkt ist sehr leicht, Hauptbestandteil ist Siliziumdioxid, die Korngröße beträgt 0,5 – 5 mm. Das Granulat eignet sich auch zum Löschen von problematischen Brandlasten.

Wirkungsweise

Durch die verschiedenen Korngrößen wird eine dichte Lagerung ermöglicht. Schon bei geringen Schichtdicken wird der Brandherd so von dem, in der Umgebung vorhandenen Sauerstoff abgeschirmt. Die Löschwirkung beruht primär auf diesem Stickeffekt. Zusätzlich nehmen PyroBubbles® beim Auftragen auf den Brandherd Energie auf und haben so durch diesen Kühleffekt eine sekundäre Löschwirkung.

Metallbrände mit chemisch gebundenen Sauerstoff können so nicht gelöscht werden, die Reaktion ist in der Regel selbsterhaltend. Solche Brände werden durch die speziellen Eigenschaften der PyroBubbles® beherrschbar gemacht

Ab Temperaturen von 1000°C beginnen die PyroBubbles® aufzuschmelzen. Um den Brandherd bildet sich eine geschlossene dünne Glasschicht. Bei diesem Phasenwechsel wird Energie aufgenommen, die Temperaturen sinken und die angrenzenden PyroBubbles® schmelzen nicht mehr vollständig. Sukzessive nehmen die Temperaturen und die Wärmeleitfähigkeit ab. Es bildet sich ein Kokon um die Hitzequelle: Der Brand wird abgekapselt und beherrschbar gemacht.



Durch die Kombination dieser Effekte können selbst schwer zu bekämpfende Brände von Triethylaluminium (TEA), Silanverbindungen und Thermit gelöscht, bzw. kontrolliert werden.

Anwendung bei Metallbränden

Brände von Metallen werden der Brandklasse D zugeordnet. Hierunter fallen vor allem Magnesium, Aluminium, Natrium, Kalium, Lithium und metallische Legierungen. Eine gute Verarbeitungsqualität und ein geringes spezifisches Gewicht machen u.a. Magnesium als Leichtwerkstoff so attraktiv. Metalle haben allerdings auch einige „unschöne Eigenschaften“, so zum Beispiel die leichte Entzündlichkeit bei einer hohen massenspezifischen Oberfläche wie in Form von Spänen und Stäuben und die extrem hohen Verbrennungstemperaturen von bis zu 3000°C. Zum Löschen werden klassische Löschmittel wie trockener Sand, Streusalz, aber auch Metallbrandpulver verwendet. Ein schnelles Ausbreiten des Brandes kann nur sehr bedingt durch große Mengen dieser Löschmittel verhindert werden. Auch führt der Einsatz von Metallbrandpulvern zu Korrosionsschäden von allen in der Nähe befindlichen Anlagen.

Im Juni 2011 wurde ein Großversuch auf dem Gelände der Bundesanstalt für Materialforschung und –prüfung (BAM) nahe Sperenberg mit dem Löschmittel PyroBubbles® durchgeführt (Bild A - D). Bei diesem Test wurde der Brand eines 245 kg Magnesiumgebundes in 01:40 Minute erstickt und in 50 Minuten von ca. 2700 °C auf ca. 500°C heruntergekühlt.

Die Hauptlöschwirkung ist das Ersticken. Die Zufuhr von Sauerstoff für den Verbrennungsprozess wird unterbunden und zusammen mit der sehr geringen Wärmeleitfähigkeit des Hohlglases ist eine Brandausbreitung ausgeschlossen.

Selbst größte Brandherde werden durch diese Effekte kontrollierbar. Durch die hohen Verbrennungstemperaturen bildet sich eine geschmolzene Schicht, diese bewirkt, dass der Brand vollständig eingeschlossen wird (Bild D). Der Anteil nicht geschmolzener PyroBubbles® ist größtenteils wiederverwendbar. Die nötige Löschmittelmenge ist stark vom Volumen der zu löschenden Brandlast abhängig. Die Auflagenstärke der Schüttung sollte an der schwächsten Stelle, je nach Anwendung mindestens 20 cm betragen.

Die Nebenlöschwirkung ist das Abkühlen des heißen Metalls. Durch die hohe Wärmekapazität der PyroBubbles® können größere Mengen an Wärmeenergie durch die Schüttung aufgenommen werden. Bei Bränden mit sehr hohen Temperaturen wird dem Metall für den Schmelzvorgang des Granulates weitere Energie entzogen. Durch ihren strukturellen Aufbau, besitzen PyroBubbles® eine hohe Schmelzenthalpie. Das Aufbringen des Löschmittels kann manuell oder maschinell erfolgen. Zudem haben wir bereits einen Prototyp einer mobilen Druckförderanlage entwickelt.



Bild A: TV Sender RBB mit Kamerateam



Bild B: 120 Teilnehmer aus Verbänden und Industrie



Bild C: 245 kg brennendes Magnesium (BAM, Sperenberg)



Bild D: geschmolzene Glasschicht

Fazit

Mit PyroBubbles® lassen sich Leichtmetallbrände z.B. Magnesium so effektiv wie durch kein anderes Mittel bekämpfen und löschen. Der Brandherd wird luftdicht abgedeckt und abgekühlt. Eine Ausbreitung des Brandes wird sicher unterbunden.

Referenzen (u.a.):

ECKART Effect Pigments GmbH
Magnesium Solutions Europe GmbH
BATREC AG (Schweiz)
Volkswagen AG (Gießerei Kassel)